

BAB II

LANDASAN TEORI

Pada bagian ini membahas tentang landasan teori yang berkaitan dengan alat pengering yang dibuat dan obyek yang dikeringkan. Adapun hal-hal yang dibahas pada bagian ini adalah materi tentang perangkat mikrokontroler, heater, blower, singkong, android serta perangkat yang digunakan untuk memonitoring. Semua materi di butuhkan dalam penunjang pembuatan alat pengering sehingga tugas akhir dapat dibuat dengan sesuai rancangan.

2.1 Singkong

Singkong (*mocaf*) adalah makanan utama ketiga di Indonesia setelah beras dan jagung. Singkong tidak memiliki periode panen yang khas, karena periode panen dapat bervariasi dan menghasilkan perbedaan fisik dan sifat kimia. Tingkat produksi dan fisik dan sifat kimia akan bervariasi karena kesuburan tanah kebun singkong.

Untuk pembuatan tepung *mocaf*, singkong akan di bersihkan terlebih dahulu. Kemudian di giling sehingga membentuk potongan-potongan kecil yang bernama chip. Chip akan melewati proses fermentasi sebelum di jemur. Setelah di jemur proses selanjutnya adalah menggiling chip yang telah kering tersebut menjadi tepung.

Proses penjemuran tersebut masih mengalami kendala. Untuk menghindari itu, diperlukan sebuah alat yang akan mengeringkan singkong tersebut secara otomatis tanpa harus di jemur terlebih dahulu. Bagaimanakah sebuah alat tersebut dapat menggantikan sinar matahari ketika cuaca sedang tidak mendukung, maka alat yang dibuat harus sesuai dengan kebutuhan yang dapat menggantikan sinar matahari serta mempercepat proses pengeringan. Sehingga tidak akan terjadi kendala saat proses pembuatan tepung *mocaf* walaupun sedang hujan.

Waktu yang dibutuhkan pada cara kerja alat ini sangat penting. Karena semakin cepat proses pengeringannya, maka alat ini semakin efektif untuk digunakan. Selain waktu, ada tiga parameter penting yang harus di perhatikan yaitu suhu, kelembaban dan kapasitas karena semakin panas suhu terhadap singkong maka akan mempengaruhi kelembaban udara yang ada dalam ruangan pengering, kelembaban udara sangat

mempengaruhi waktu proses pengeringan. Semakin tinggi suhu dan semakin rendah kelembaban akan semakin cepat proses pengeringan. Sedangkan semakin tinggi suhu dan tinggi nya kelembaban udara akan semakin lama proses pengeringannya.

Menurut Lingga (1986), singkong dapat dibagi dua berdasarkan umur panennya yakni singkong berumur pendek dan singkong berumur Panjang^[2]. Akibatnya, periode panen dapat beragam sehingga dihasilkan singkong yang memiliki sifat fisik dan karakteristik yang berbeda.

Singkong kaya akan kandungan zat karbohidrat, Daun singkong kaya akan protein mentah yang cukup tinggi. Selain kaya akan protein, daun singkong juga mengandung jumlah serat yang cukup tinggi. Kandungan gizi singkong atau umbi kayu per 100gr cukup bagus, seperti berikut: ^[2]

1. Karbohidrat 34,00 gram
2. Kalori 121 kal
3. Air 62,50 gram
4. Fosfor 40,00 gram
5. Kalsium 33,00 miligram
6. Vitamin C 30,00 miligran
7. Protein 1,20 gram
8. Besi 0,70 miligram
9. Lemak 0,30 gram
10. Vitamin B1 0,01 miligram

2.2 *Drying* (Pengeringan)

Pengeringan merupakan proses pengurangan kadar air bahan hingga mencapai kadar air tertentu sehingga menghambat laju kerusakan bahan akibat aktifitas biologis dan kimia^[4]. Dasar proses pengeringan adalah terjadinya penguapan air bahan ke udara karena perbedaan kandungan uap air antara udara dengan bahan yang dikeringkan. Agar suatu bahan dapat menjadi kering, maka udara harus memiliki kandungan uap air atau kelembaban yang relatif rendah dari bahan yang dikeringkan. Pada saat suatu bahan dikeringkan terjadi dua proses secara bersamaan, yaitu:

- a. Perpindahan panas dari lingkungan untuk menguapkan air pada permukaan bahan.
- b. Perpindahan massa (air) di dalam bahan akibat penguapan pada proses pertama.

2.3 Suhu

Salah satu faktor yang mempengaruhi kegiatan biologis gabah adalah suhu. Perubahan secara kimia pada proses penyimpanan secara cepat dapat terjadi pada tingkat suhu 30°C hingga 40°C , pada suhu diatas 50°C menyebabkan kerusakan struktur singkong, sedangkan pada suhu diatas 60°C menyebabkan singkong berubah warna menjadi kecoklat coklatan^[5].

Suhu dipengaruhi oleh perpindahan panas secara konveksi bebas dari udara luar (Brooker, 1973) sehingga pengukuran suhu secara garis besar dilakukan pada dua tahap yaitu suhu udara luar dan suhu di dalam ruang penyimpanan. Pengukuran suhu dalam ruang penyimpanan dilakukan dengan membagi dua kategori pengukuran suhu yaitu pengukuran arah horizontal dan arah vertikal pada titik pengamatan. Arah horizontal terdiri dari 3 lapisan yaitu lapisan atas, tengah dan bawah. Sedangkan arah vertikal terdiri dari 2 bagian yaitu bagian pinggir dan bagian tengah.

2.4 Kelembaban

Panas suatu bahan dapat diartikan sebagai energi yang diperlukan untuk terjadinya penguapan air dari bahan tertentu pada suhu tertentu. Setiap bijian termasuk gabah memiliki sifat tekanan uap air pada suhu dan kadar air tertentu. Kelembaban udara pada tumpukan gabah sangat tergantung pada kadar air dan suhu gabah tersebut (Brooker, 1973). Pengukuran kelembaban dilakukan pada titik pengamatan dengan dua arah pengukuran menggunakan RH meter. Pengukuran kelembaban arah horizontal terdiri dari 3 lapisan yaitu lapisan atas, tengah dan bawah. Sedangkan arah vertikal terdiri dari 2 bagian yaitu bagian pinggir dan bagian tengah.

2.5 Perangkat Keras (*Hardware*)

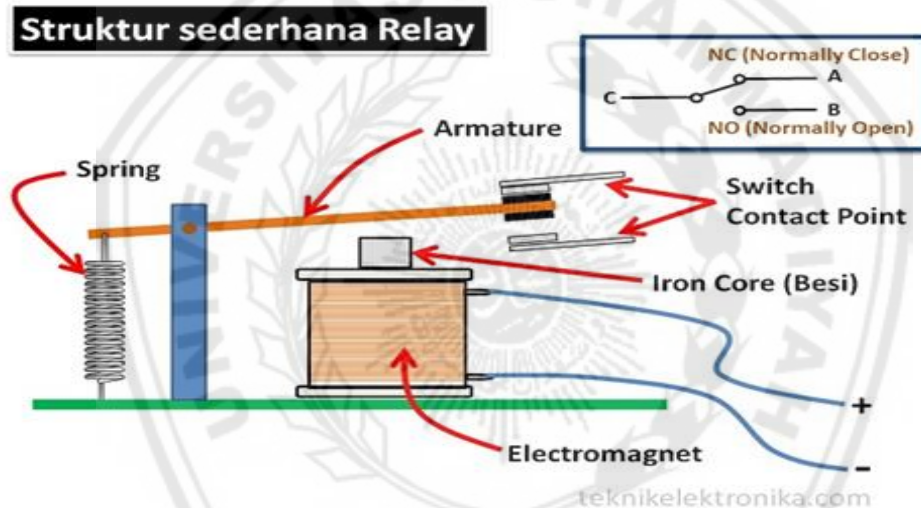
2.5.1 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama

yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu:

1. Electromagnet (Coil)
2. Armature
3. Switch Contact Point (Saklar)
4. Spring



Gambar 2.1 Struktur Relay (<http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>)

Kontak Poin (Contact Point) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu:

1. Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup)
2. Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi OPEN (terbuka)

2.5.2 Arduino UNO R3

Uno Arduino adalah board berbasis mikrokontroler pada ATmega328, Board ini memiliki 14 digital input / output pin. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya.



Gambar 2.2 Arduino Uno R3 (<https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3>)

Secara umum arduino terdiri dari dua bagian, yaitu:

1. Hardware: papan input/output (I/O)
2. Software: software arduino meliputi IDE untuk menulis program, driver untuk koneksi dengan komputer, contoh program dan library untuk pengembangan program. (Djuandi, 2011)

Tabel 2.1 Deskripsi Arduino Uno R3

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan pengoperasian	5V
Tegangan input yang disarankan	7-12V
Batas tegangan input	6-20V
Jumlah pin I/O digital	14 (6 di antaranya menyediakan keluaran PWM)

Jumlah pin input analog	6
Arus DC tiap pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	32 KB (ATmega328), sekitar 0.5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 Hz

2.5.2 Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11

DHT11 atau juga dikenal sebagai AM2302 adalah sensor yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Sensor ini lebih akurat dan presisi dalam hal pengukuran di banding DHT22^[7], kekurangan DHT11, harga lebih mahal di banding DHT22. DHT11 lebih sering digunakan karena keakuratannya yang lebih baik dibandingkan dengan sensor DHT lainnya. Adapun spesifikasi dari DHT11 adalah sebagai berikut:

1. Supply Voltage: 5V
2. Range Pengukuran Suhu: -40 - 80 °C / resolution 0.1°C / error $< \pm 0.5^{\circ}\text{C}$
3. Range Pengukuran Kelembapan: 0-100% RH / resolution 0.1%RH / error $\pm 2\%\text{RH}$
4. Waktu pemindaian 2 detik
5. Ukuran: 15.1mm x 25mm x 7.7mm

2.5.3 Motor DC

Sebuah motor listrik mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Kebanyakan motor listrik beroperasi melalui interaksi medan magnet dan konduktor pembawa arus untuk menghasilkan kekuatan, meskipun motor elektrostatis menggunakan gaya elektrostatis. Proses sebaliknya, menghasilkan energi listrik dari energi mekanik, yang dilakukan oleh generator seperti alternator, atau dinamo. Banyak jenis motor listrik dapat dijalankan sebagai generator, dan sebaliknya. Misalnya

generator / starter untuk turbin gas, atau motor traksi yang digunakan untuk kendaraan, sering melakukan kedua tugas. motor listrik dan generator yang sering disebut sebagai mesin-mesin listrik.

Motor listrik DC (arus searah) merupakan salah satu dari motor DC. Mesin arus searah dapat berupa generator DC atau motor DC. Untuk membedakan sebagai generator atau motor dari mesin difungsikan sebagai apa. Generator DC alat yang mengubah energi mekanik menjadi energi listrik DC. Motor DC alat yang mengubah energi listrik DC menjadi energi mekanik putaran. Sebuah motor DC dapat difungsikan sebagai generator atau sebaliknya generator DC dapat difungsikan sebagai motor DC.

Pada motor DC kumparan medan disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik.

(Sumber : http://www.academia.edu/90912444/makalah_motor_dc)



Gambar 2.3 Motor DC (<http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/teori-motor-dc-dan-jenis-jenis-motor-dc/>)

Gambar 2.3 adalah gambar motor DC yang akan digunakan pada alat pengering singkong. Motor tersebut telah memiliki rangkaian gear yang berguna untuk meggerakkan tabung yang di gunakan dalam proses pengeringan.

Motor DC memiliki 3 bagian atau komponen utama untuk dapat berputar sebagai berikut:

1. Kutub medan

Motor DC sederhana memiliki dua kutub medan: kutub utara dan kutub selatan. Garis magnetik energi membesar melintasi ruang terbuka diantara kutub-kutub dari utara ke selatan. Untuk motor yang lebih besar atau lebih kompleks terdapat satu atau lebih elektromagnet.

2. Current Elektromagnet atau Dinamo

Dinamo yang berbentuk silinder, dihubungkan ke as penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil, dinamo berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi.

3. Commutator

Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaannya adalah untuk transmisi arus antara dinamo dan sumber daya.

Keuntungan utama motor DC adalah sebagai pengendali kecepatan, yang tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya. Motor ini dapat dikendalikan dengan mengatur:

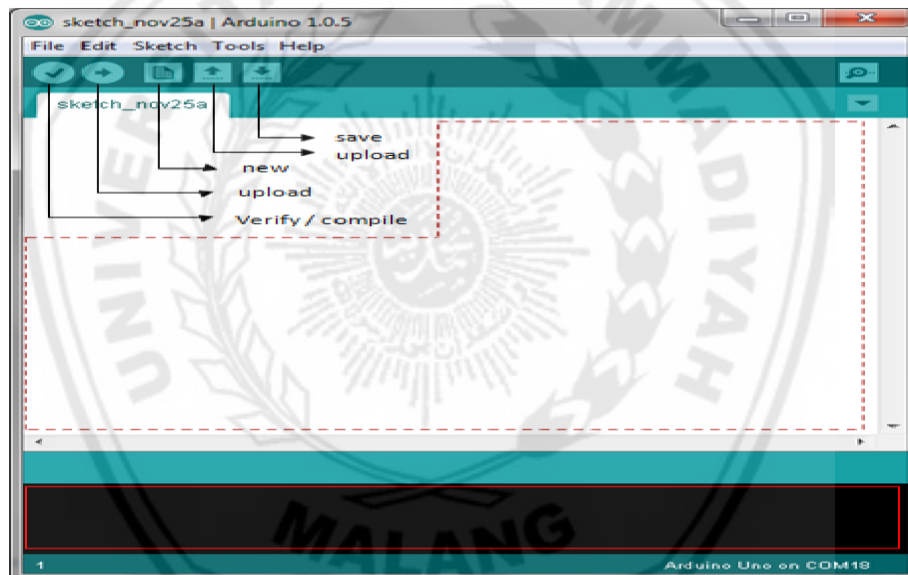
1. Tegangan dinamo, meningkatkan tegangan dinamo akan meningkatkan kecepatan
2. Arus medan, menurunkan arus medan akan meningkatkan kecepatan.

2.6 Perangkat Lunak (*Software*)

2.6.1 Software Arduino IDE

IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Arduino IDE terdiri dari:

1. Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa pemrosesan.
2. Verify / Compiler, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa processing) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroller tidak akan bisa memahami bahasa pemrosesan, yang dipahami oleh mikrokontroller adalah kode biner.
3. Uploader, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori mikrokontroller di dalam papan arduino.



Gambar 2.4 Tampilan *Software* Arduino IDE

Pada Gambar 2.4 terdapat *menu bar*, kemudian *toolbar* dibawahnya, dan sebuah area putih untuk *editing sketch*, area hitam dapat kita sebut sebagai *progress area*, dan paling bawah dapat kita sebut sebagai “*status bar*”.

Arduino ini bisa dijalankan di komputer dengan berbagai macam *platform* karena didukung atau berbasis Java. *Source* program yang dibuat untuk aplikasi

mikrokontroler adalah bahasa C/C++ dan dapat digabungkan dengan assembly. (arduino.cc, 2013).

2.6.2 Struktur API Arduino

Program Arduino dapat dibagi dalam tiga bagian utama: Struktur, Nilai (variabel dan konstanta), dan Fungsi antara lain:

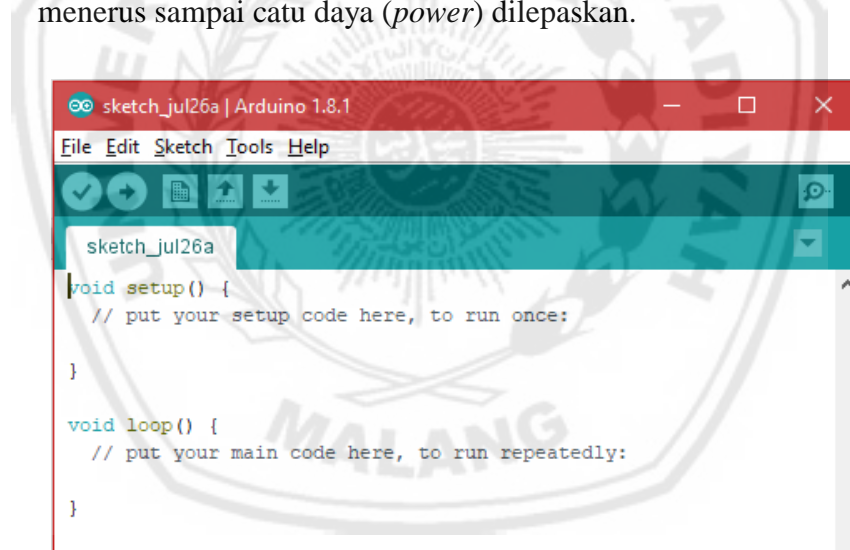
2.6.2.1 Struktur

a) **void setup() { }**

Semua kode didalam kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program Arduino dijalankan untuk pertama kalinya.

b) **void loop() { }**

Fungsi ini akan dijalankan setelah *setup* (fungsi *void setup*) selesai. Setelah dijalankan satu kali fungsi ini akan dijalankan lagi, dan lagi secara terus menerus sampai catu daya (*power*) dilepaskan.



Gambar 2.5 Struktur Arduino

2.6.2.2 Nilai (Variabel dan Konstanta)

Variabel dalam bahasa pemrograman C, yang menggunakan Arduino, memiliki sifat yang disebut lingkup. Sebuah lingkup merupakan wilayah dari program dan ada tiga tempat di mana variabel dapat dideklarasikan. Antara lain:

1. Di dalam fungsi atau blok, yang disebut variabel lokal

2. Dalam definisi parameter fungsi, yang disebut parameter formal.
3. Di luar semua fungsi, yang disebut variabel global.

2.6.2.3 Fungsi

Adalah penataan program di bagian pengkodean untuk melakukan tugas tertentu. Fungsi dibutuhkan ketika salah satu proses untuk melakukan tindakan yang sama beberapa kali dalam sebuah program arduino.

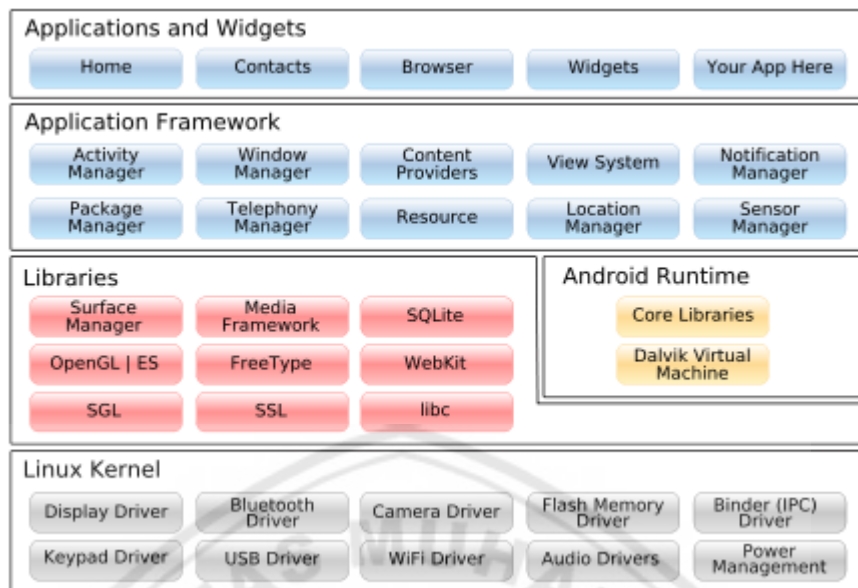
2.6.3 Android

Android merupakan sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri. Mobile phone pertama yang menggunakan sistem operasi android versi pertama adalah HTC, sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 5 november 2007 dan versi SDK (Software Development Kit), dan saat ini android berkembang sangat pesat. Sistem operasi ini mengadopsi Linux Kernel, sistem open source dipilih agar dapat memberi kebebasan pada operator dan vendor untuk mengembangkan system operasi tersebut.

Saat ini sudah banyak vendor smart phone yang memproduksi berbasis android, hal ini terjadi karena android adalah sistem operasi yang open source sehingga bebas di distribusikan dan dipakai oleh vendor manapun. Android sendiri sudah sangat lengkap baik dari segi sistem operasi, aplikasi dan tools pengembangan, market aplikasi serta dukungan yang sangat tinggi dari komunitas *open source* didunia.

2.6.3.1 Arsitektur Android

Meskipun android merupakan sistem operasi yang berbasis Linux, tetapi *google* sebagai pencipta android mengibaratkan android sebagai sebuah tumpukan *software*. Setiap lapisan dari tumpukan ini menghimpun beberapa program yang mendukung fungsi-fungsi spesifik dari sistem operasi. android juga memiliki arsitektur-arsitektur yang secara garis besar arsitektur android dapat dijelaskan melalui gambar berikut:



Gambar 2.6 Arsitektur Android [sumber: google.com]

2.6.3.2 Komponen Aplikasi Android

a. Activity

Suatu *activity* yang menyajikan *user interface* (UI) kepada penggunanya, sehingga pengguna dapat melakukan interaksi. Sebuah aplikasi android bisa jadi hanya memiliki satu *activity*. Satu *activity* biasanya akan dipakai untuk menampilkan aplikasi atau yang bertindak sebagai *user interface* (UI) saat aplikasi diperlihatkan kepada *user*. Untuk berpindah dari satu *activity* ke *activity* lain kita dapat melakukannya dengan satu *event*.

b. Service

Service tidak memiliki *graphic user interface* (GUI), tetapi *service* berjalan secara *background*, jadi *service* disini merupakan kebalikan dari *activity* *service* tidak memiliki tampilan antarmuka, sehingga tidak terlihat oleh pengguna.

c. Broadcast Receiver

Broadcast Receiver merupakan komponen yang berfungsi menerima dan bereaksi untuk menyampaikan notifikasi. Contoh *broadcast* seperti notifikasi zona waktu berubah, baterai low, gambar telah selesai diambil oleh kamera, atau pengubahan referensi bahasa yang digunakan. *Broadcast receiver* tidak memiliki *user interface* (UI), tetapi memiliki sebuah *activity* untuk merespon informasi yang

mereka terima, atau mungkin menggunakan notification manager untuk memberi tahu kepada pengguna, seperti lampu latar atau *vibrating* perangkat dan lain sebagainya.

d. *Content Provider*

Content provider membuat kumpulan aplikasi data secara spesifik sehingga bisa digunakan oleh aplikasi lain. Data disimpan dalam file sistem seperti database SQLite. *Content provider* menyediakan cara untuk mengakses data yang dibutuhkan oleh suatu *activity*, misalnya ketika menggunakan aplikasi yang membutuhkan peta, atau aplikasi yang membutuhkan untuk mengakses data kontak dan navigasi.

